الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

ثانوية : المجاهد قندوز علي ، سيدي خويلد - ورقلة

الشعبة : علوم تجريبية – تقني رياضي

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

الموسم الدراسي : 2022/2021

المستوى : السنة الثالثة ثانوي

اختبار الفصل الثاني في مادة : **العلوم الفيزيائية** المدة : 03 سا

التمرين الأول :

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم أبيض صلب ، يستخدم بشكل واسع في المستحضرات التجميلية والأغذية والمشروبات الغازية والأشكال الصيدلانية كمادة حافظة رمزها E 210 واستخدم منذ أمد بعيد كمضاد فطري.

I- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء :

حضرنا عند الدرجة 25 °C حجما $V = 100\ mL$ من محلول حمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه المولي C_a بإذابة $m = 1.22\ g$ في الماء المقطر فكانت قيمة الـ pH له $PH_1 = 2.6$

1- أكتب معادلة انحلال هذا الحمض في الماء ، وبين أن تفاعله مع الماء تفاعل حمض - أساس

2- أنشئ جدول لتقدم التفاعل

3- أحسب قيمة C_a واستنتج نسبة التقدم النهائي τ_{1f}.وماذا يمكن قوله عن هذا الحمض

4- أكتب عبارة كسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} بدلالة C_a وpH_1

5- أحسب قيمة الـ PKa للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ ، واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول

II- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الصودا $(Na^+ + OH^-)$

نضع في بيشر حجما $V_a = 20\ mL$ من محلول حمض البنزويك ونضيف إليه حجما $V_b = 10\ mL$ من محلول الصودا تركيزه المولي $C_b = 5 .10^{-2}\ mol/L$ فنجد أنه من أجل الحجم المضاف $pH_2 = 3.7$

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول الكيميائي.

2- بين أن عبارة τ_{2f} نسبة التقدم النهائي في هذه الحالة يمكن كتابتها على الشكل :

$$\tau_{2f} = 1 - \frac{10^{PH_2-14}\cdot(V_a+V_b)}{C_bV_b}$$

- أحسب قيمته وماذا تستنتج

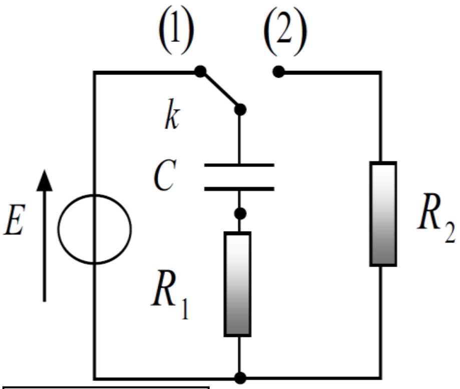
3- ما هو حجم الصودا الواجب اضافته لبلوغ نقطة التكافؤ

4- أكتب ثابت التوازن K عندئذ وأحسب قيمته.

المعطيات : $Ke = 10^{-14}$ $M_H = 1\ g/mol$ $M_C = 12\ g/mol$ $M_O = 16\ g/mol$

التمرين الثاني :

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل (1) باستعمال التجهيز التالي:



الشكل(1)

- مولد ذي توتر ثابت E.
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- ناقلين أوميين مقاومتهما $R_1 = 1\ k\Omega$ و R_2.
- بادلة k و أسلاك توصيل.

I- نضع البادلة k في اللحظة (t = 0) عند الوضع (1).

1- مثل على الدارة المدروسة جهة كل من التيار i و مثل بالأسهم التوترين U_C و U_R.

2- أكتب المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$.

3- تحقق أن العبارة $i_{(t)} = \frac{E}{R_1} e^{-t/\tau_1}$ حلا للمعادلة التفاضلية.

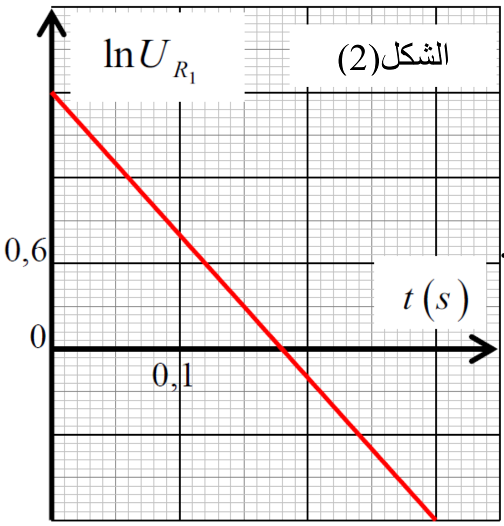
حيث R_1 ثابت الزمن عبارته $\tau_1 = R_1 C$.

4- استنتج عبارة التوتر $U_{R_1}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_1.

5- بين أن $\tau_1 = R_1 C$ متجانس مع الزمن.

6- بين أن $\ln U_{R_1} = -\frac{1}{\tau_1} t + \ln E$

7- مثلنا البيان $\ln U_{R_1} = f(t)$ الشكل (2):



- جد قيمة كل من E ، τ_1 واستنتج سعة المكثفة C.

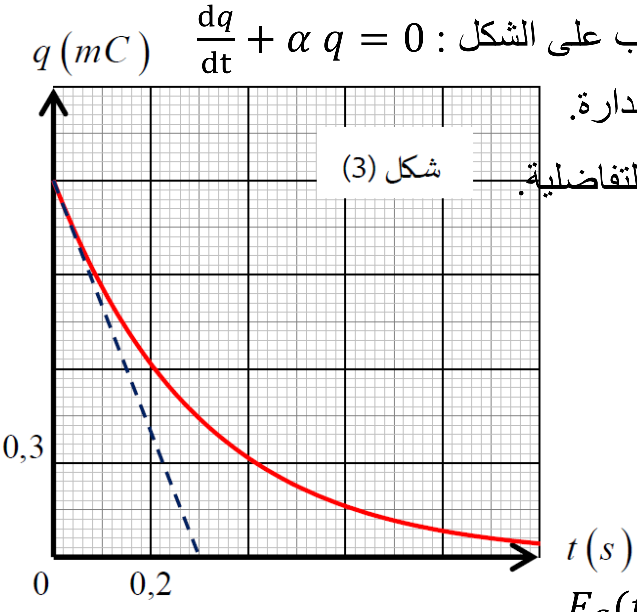
II- عند شحن المكثفة كليا و في لحظة $(t = 0)$ نضع البادلة k في الوضع (2).

1- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة تكتب على الشكل : $\frac{dq}{dt} + \alpha\, q = 0$

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

2- تحقق أن العبارة $q_{(t)} = Q_0 e^{-\alpha t}$ حلا للمعادلة التفاضلية.

حيث Q_0 الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة.



3- الشكل(3) يوضح المنحنى البياني $q = f(t)$ لتطور شحنة المكثفة q خلال الزمن t

- جد قيمة كل من Q_0
- ثابت الزمن τ_2
- استنتج قيمة الناقل الأومي R_2.

4- أكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$.

5- أحسب قيمتها عند اللحظتين : $t_1 = 0s$ ، $t_2 = 0,6s$.

التمرين الثالث :

كرة مطاطية كتلتها m=20 g ومركز عطالتها G تترك لتسقط في الهواء لتسقط دون سرعة ابتدائية ، نعتبر أن الكرة تخضع أثناء حركتها إلى قوة احتكاك عبارتها : $\vec{f} = -k\,\vec{v}$ ، حيث k يمثل ثابت الاحتكاك .

بالاعتماد على نتائج التصوير المتعاقب لحركة الكرية وبرمجية إعلام آلي تمكنا من رسم المنحنى $f=h(t)$ الممثل لتغيرات شدة قوة الاحتكاك بدلالة الزمن الشكل (4)

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة.

أ- لحظة الانطلاق t=0

ب- خلال الحركة

2- أ- ما هو المعلم المناسب لدراسة حركة الكرة ، عرفه.

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلة التفاضلية للحركة.

3- باستغلال منحنى الشكل (4) جد قيمة كل من :

أ- ثابت الاحتكاك K

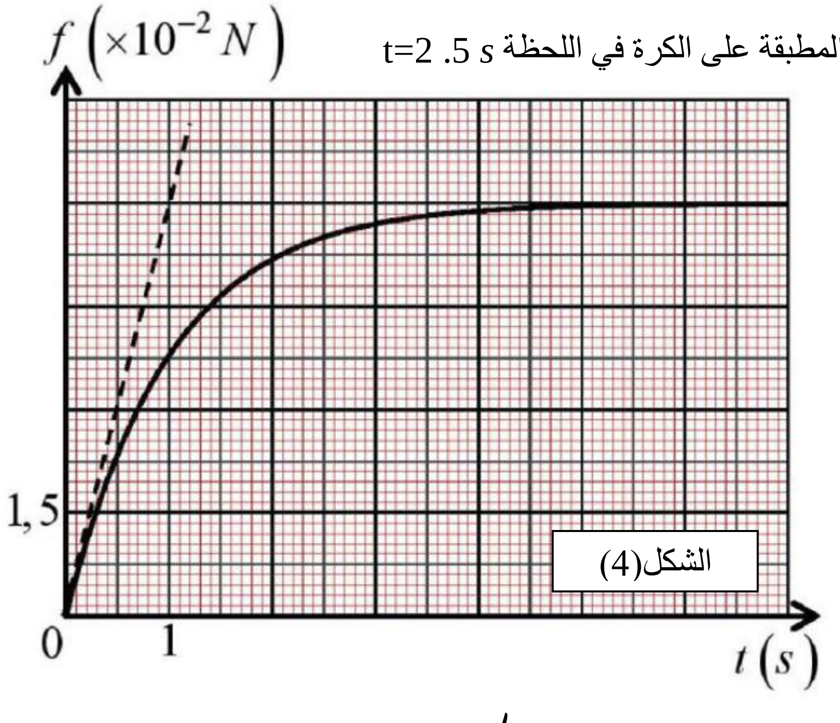
ب- قيمة السرعة الحدية V_{lim} .

ت- التسارع a_0 عند اللحظة $t=0$.

ث- شدة قوة دافعة أرخميدس (π)

4- أحسب محصلة شدة القوى الخارجية المطبقة على الكرة في اللحظة t=2 .5 s

المعطيات : $g=10\ m/s^2$



الشكل(4)

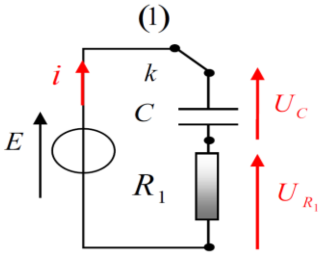
أساتذة مادة العلوم الفيزيائية يتمنون لكم التوفيق والنجاح

في امتحان شهادة البكالوريا 2022 ♥ ☺

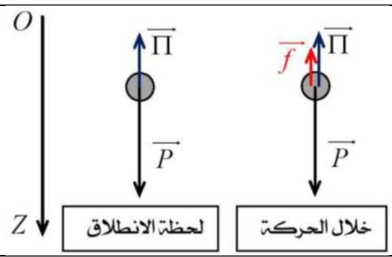
الاجابة النموذجية لاختبار الفصل الثاني في مادة : **العلوم الفيزيائية**

		عناصر الإجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
التمرين الأول (8 نقاط) :				
I				
1	المعادلة	$C_6H_5COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = C_6H_5COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$	0,25	5,25
		حدث تبادل بروتوني $C_6H_5COOH = C_6H_5COO^- + H^+$ $H_2O + H^+ = H_3O^+$	0,25	
2	جدول التقدم	$C_6H_5COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = C_6H_5COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ C_aV_a ؛ بزيادة ؛ 0 ؛ 0 $C_aV_a - X_t$ ؛ بزيادة ؛ X_t ؛ X_t $C_aV_a - X_f$ ؛ بزيادة ؛ X_f ؛ X_f	0,25	
3	حساب C_a	$C_a = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{1{,}22}{122 \cdot 0{,}1} = 0{,}1\ mol/l$	0,25 0,25	
	حساب τ_{1f}	$\tau_{1f} = \frac{X_f}{X_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_a} = \frac{10^{-PH}}{C_a} = \frac{10^{-2{,}6}}{0{,}1} = 0{,}025 \Rightarrow 2{,}5\%$	0,75	
	الاستنتاج	$\tau_{1f} < 1$ نقول عنه حمض ضعيف وانحلاله في الماء جزئي	0,25	
4	كسر التفاعل	$[H_3O^+]_f = [C_6H_5COO^-]_f = 10^{-PH}$ $[C_6H_5COOH]_f = C_a - [H_3O^+]_f$ $Q_{rf} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f} = \frac{10^{-2PH}}{C_a - 10^{-PH}} = \frac{10^{-2 \cdot 2{,}6}}{0{,}1 - 10^{-2{,}6}}$ $Q_{rf} = 6.5 \cdot 10^{-5}$	0,25 0,25 0,25 0,25	
5	حساب PK_a	$Q_{rf} = K = Ka = 6.5 \cdot 10^{-5}$ $PKa = -\log(Ka) = -\log(6.5 \cdot 10^{-5}) = 4{,}2$	0,5 0,5	
	استنتاج	$PKa > PH$ $PKa > PKa + \log\frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $0 > \log\frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $\log(1) > \log\frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $1 > \frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $\frac{[C_6H_5COOH]_f}{[C_6H_5COOH]_f} > \frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$	0,25 0,25 0,25	
		$[C_6H_5COOH]_f > [C_6H_5COO^-]_f$ الحمض هو المتغلب (صفة حمضية سائدة)	0,25	
II				
1	المعادلة	$C_6H_5COOH_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} = C_6H_5COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$	0,25	2,75
2	العبارة	$\tau_{2f} = \frac{X_f}{X_{max}}$ $X_f = C_bV_b - [OH^-]_f(V_a + V_b)$ $X_f = C_bV_b - 10^{PH-14}(V_a + V_b)$ $X_{max} = C_bV_b$ $\tau_{2f} = \frac{C_bV_b - 10^{PH-14}(V_a+V_b)}{C_bV_b}$ $\tau_{2f} = 1 - \frac{10^{PH-14}(V_a+V_b)}{C_bV_b}$	0,25 0,25 0,25 0,25	

		$\tau_{2f} = 1 - \frac{10^{PH-14}(V_a+V_b)}{C_bV_b} = 1 - \frac{10^{3,7-14}(0,02+0,01)}{(5\cdot10^{-2}\cdot0,01)} = 0,99 \approx 1$	0,25	
		ومنه نستنتج أن تفاعل المعايرة تفاعل تام	0,25	
3	الحجم	$C_aV_a = C_bV_{bE}$ $V_{bE} = \frac{C_aV_a}{C_b} = \frac{0,1\cdot20}{5\cdot10^{-2}} = 40\ mL$	0,25 0,25	
4	ثابت التوازنن	$K = \frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f\cdot[OH^-]_f} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f\cdot[OH^-]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f}$ $K = \frac{Ka}{Ke} = \frac{6.5\cdot10^{-5}}{10^{-14}} = 6.5\cdot10^{9}$	0,25 0,25	

		عناصر الإجابة	العلامة	
			مجزأة	مجموع
		التمرين الثاني (7 نقاط) :		
I				
1	التمثيل		0,25 0,25	4,5
2	المعادلة التفاضلية	قانون جمع التوترات $E = U_{R_1} + U_C$ $E = R_1 i + \frac{q}{C}$ $\frac{dE}{dt} = R_1\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt}$ $\frac{di_{(t)}}{dt} + \frac{1}{R_1C}i_{(t)} = 0$	0,25 0,25	
3	التحقق	$i_{(t)} = \frac{E}{R_1}e^{-t/\tau_1}$ $\frac{di_{(t)}}{dt} = -\frac{1}{R_1C}\cdot\frac{E}{R_1}e^{-t/\tau_1}$ $\frac{di_{(t)}}{dt} + \frac{1}{R_1C}i_{(t)} = 0$ $-\frac{1}{R_1C}\cdot\frac{E}{R_1}e^{-t/\tau_1} + \frac{1}{R_1C}\cdot\frac{E}{R_1}e^{-t/\tau_1} = 0$	0,25 0,25	
4	عبارة التوتر	$U_{R_1} = R_1 i = R_1\frac{E}{R_1}e^{-t/\tau_1} = Ee^{-t/\tau_1}$	0,5	
5	التحليل البعدي	$[\tau_1] = [R_1][C]$ $R = \frac{U}{I}\ ,\ C = \frac{q}{U}\ ,\ i = \frac{q}{t}$ $[\tau_1] = \frac{[U]}{[I]}\cdot\frac{[q]}{[U]} = \frac{[q]}{[I]} = \frac{[q]}{\frac{[q]}{[t]}} = \frac{[1]}{\frac{[1]}{[t]}}$ $[\tau_1] = [t] = s$	0,25 0,25	
6		$U_{R_1} = Ee^{-t/\tau_1}$ $\ln U_{R_1} = \ln E\, e^{-t/\tau_1}$ $\ln U_{R_1} = \ln E + \ln e^{-t/\tau_1}$ $\ln U_{R_1} = -\frac{1}{\tau_1}t + \ln E$	0,25 0,25	
7		البيان عبارة عن خط مستقيم معادلته $y = ax + b$ $\ln U_{R_1} = -10t + \ln 1,8$ بالمطابقة $\frac{1}{\tau_1} = 10 => \tau_1 = \frac{1}{10} = 0,1\ s$ $\ln E = 1,8 = E = e^{1,8} = 6\ V$	0,5 0,5	
		$\tau_1 = R_1C => C = \frac{\tau_1}{R_1} = \frac{0,1}{1000} = 1\cdot10^{-4}\ F$	0,5	
II				
1	المعادلة التفاضلية	قانون جمع التوترات $U_{R_1} + U_{R_2} + U_C = 0$ $(R_1 + R_2)i + \frac{q}{C} = 0$ $(R_1 + R_2)\frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = 0$ $\frac{dq_{(t)}}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C}q_{(t)} = 0$ $\alpha = \frac{1}{(R_1+R_2)C} = \frac{1}{\tau_2}$	0,25 0,25	

2,5	0,25 0,25	$q_{(t)} = Q_0 e^{-\alpha t}$ $\frac{dq_{(t)}}{dt} = -\alpha \cdot Q_0 e^{-\alpha t}$ $\frac{dq_{(t)}}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C} q_{(t)} = 0$ $-\alpha \cdot Q_0 e^{-\alpha t} + \frac{1}{(R_1+R_2)C} Q_0 e^{-\alpha t} = 0$	التحقق من الحل	2
	0,25 0,25 0,25	بيانيا $Q_0 = 1,2 \cdot 10^{-3}\ C$ $\tau_2 = 0,3\ s$ $\tau_2 = (R_1 + R_2)C$ $R_2 = \frac{\tau_2}{C} - R_1 = \frac{0,3}{1 \cdot 10^{-4}} - 1000$ $R_2 = 2000\ \Omega$		3
	0,25	$Ec_{(t)} = \frac{1}{2} C Uc_{(t)}^2 = \frac{1}{2} C (\frac{q_{(t)}}{c})^2 => Ec_{(t)} = \frac{1}{2} \frac{q_{(t)}^2}{c} e^{-2t/\tau_2}$		4
	0,25 0,25	$Ec_{(0)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(1,2 \cdot 10^{-3})^2}{1 \cdot 10^{-4}} = 7,2 \cdot 10^{-3}\ J$ $Ec_{(0,6)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(0,15 \cdot 10^{-3})^2}{1 \cdot 10^{-4}} = 1,12 \cdot 10^{-4}\ J$		5

العلامة		عناصر الإجابة		
مجموع	مجزأة			
		التمرين الثالث (5 نقاط) :		
5	0,25 0,25	 	تمثيل القوى	1
	0,25 0,25	المعلم السطحي الأرضي : هو معلم مرتبط بسطح الأرض (ركن مخبر ، شجرة ، رصيف ..) يمكن اعتباره عطاليا بالنسبة لمعظم الحركات التي تدرس خلال مدة زمنية قصيرة جدا مقارنة مع دوران الأرض حول نفسها.	المعلم المناسب	2
	0,25 0,25 0,25 0,25	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m.\vec{a}$ بالاسقاط على المحور (OZ) $P - f - \pi = m.\frac{dv}{dt}$ $m.g - k.v - \pi = m.\frac{dv}{dt}$ $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g - \frac{\pi}{m}$ $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_s})$	المعادلة التفاضلية	
	0,75	$\tau = 1\ s\ , \tau = \frac{m}{k} => k = \frac{m}{\tau} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{1} = 2 \cdot 10^{-2}\ kg/s$	ثابت الاحتكاك	
	0,5	$f_{lim} = k \cdot v_{lim} => v_{lim} = \frac{f_{lim}}{k} = \frac{6 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} = 3\ m/s$	السرعة الحدية	
	0,25 0,25 0,25	$a_{(t)} = \frac{dv_{(t)}}{dt}$ $a_{(0)} = \frac{dv_{(0)}}{dt}$ $k.a_{(0)} = k.\frac{dv_{(0)}}{dt}$ $k.a_{(0)} = \frac{df_{(0)}}{dt}$ $\frac{df_{(0)}}{dt}$ يمثل معامل توجيه البيان عند اللحظة t = 0 $\frac{df_{(0)}}{dt} = \frac{6 \cdot 10^{-2} - 0}{1 - 0} = 6 \cdot 10^{-2}\ N/s$ $a_{(0)} = \frac{\frac{df_{(0)}}{dt}}{k} = \frac{6 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} = 3\ m/s^2$	التسارع	3
	0,25 0,25	$P - f - \pi = m.\frac{dv}{dt}$ في النظام الدائم $(\frac{dv}{dt} = 0)$ $P - f_{lim} - \pi = 0$ $\pi = P - f_{lim}$ $\pi = mg - f_{lim}$ $\pi = (20 \cdot 10^{-3} \cdot 10) - 6 \cdot 10^{-2}$ $\pi = 0,14\ N$	دافعة أرخميدس	
	0,25 0,25	$F = P - f - \pi$ $\quad t = 2.5s => f = 5,55 \cdot 10^{-2} N$ $F = 20 \cdot 10^{-2} - 5,55 \cdot 10^{-2} - 0,14 = 4,5 \cdot 10^{-2}\ N$	محصلة القوى	4